



Fig

Docket No. 87391.1000

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
Wen-Jian LIN et al.)
Serial No.: 10/815,947)
Filed: April 2, 2004)
For: INTERFEROMETRIC MODULATION PIXELS AND
MANUFACTURING METHOD THEREOF)

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

CLAIM FOR PRIORITY

Sir:

Under the provisions of Section 119 of 35 U.S.C., Applicant(s) hereby claim the benefit of the filing date of Chinese Patent No. 092124032, filed August 29, 2003, for the above identified United States Patent Application.

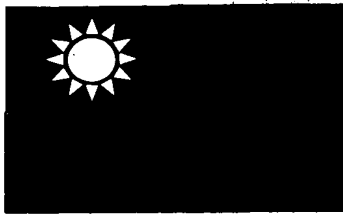
In support of Applicant(s) claim for priority, filed herewith is one certified copy of the above.

Respectfully submitted,

BAKER & HOSTETLER LLP


Gregory B. Kang
Reg. No. 45,273

Date: May 18, 2004
Washington Square, Suite 1100
1050 Connecticut Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20036
Phone: (202) 861-1500
Fax: (202) 861-1783



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 08 月 29 日
Application Date

申請案號：092124032
Application No.

申請人：元太科技工業股份有限公司
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2004 年 5 月 4 日
Issue Date

發文字號：09320394070
Serial No.

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：

※ 申請日期：

※IPC 分類：

壹、發明名稱：(中文/英文)

反射式干涉調節顯示元件與其製造方法

Reflective Display Unit Using Interferometric Modulation And Manufacturing Method Thereof

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

元太科技工業股份有限公司

PRIME VIEW INTERNATIONAL CO., LTD.

代表人：(中文/英文) 何壽川 HO, Show-Chung

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹科學工業園區力行一路 3 號

No. 3, Li Shin 1st Rd., Science-Based Industrial Park, Hsinchu, Taiwan,
R.O.C.

國 籍：(中文/英文) 中華民國 R.O.C.

參、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 林文堅 LIN, Wen-Jian

2. 蔡熊光 TSAI, Hsiung-Kuang

住居所地址：(中文/英文)

1. 新竹市竹村三路 34 號 2 樓

2F, No. 34, Chu Tsun 3th Rd., Hsinchu City

2. 台北市南港區研究院路二段 37 巷 2 號

No. 2, Lane 37, Sec. 2, Yen Chiu Yuan Rd., Taipei City

國 籍：(中文/英文)

1.中華民國 R.O.C.

2.中華民國 R.O.C.



肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項 ☐ 第一款但書或 ☐ 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

3.

4.

5.

☐ 主張國內優先權（專利法第二十五條之一）：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

伍、中文發明摘要

在反射式干涉調節顯示元件之下電極面向腔室之表面上覆蓋一層保護層。因此，在蝕刻位於上、下電極之間的犧牲層時，保護層可以保護下電極的表面不受蝕刻劑之損傷，使上、下電極之間的距離不會因此變動而影響經此元件反射輸出之光波長。

陸、英文發明摘要

A protective layer covers the surface facing the cavity of the bottom electrode of the reflective display unit using interferometric modulation. Therefore, the protective layer can protect the surface of the bottom electrode while etching a sacrificial layer between the bottom electrode and the top electrode. Hence, the distance of the bottom electrode and the top electrode is not varied to keep the reflective light wavelength of the display unit.

柒、(一)、本案指定代表圖為：第 2D 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

200：透明基板

205：第一透明導電層

210：光吸收層

215：絕緣層

220：保護層

240：支撐物

250：第二導電層

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

玖、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種平面顯示元件與其製造方法，且特別是有關於一種反射式干涉調節顯示元件與其製造方法。

【先前技術】

平面顯示器由於具有體積小、重量輕的特性，在可攜式顯示設備，以及小空間應用的顯示器市場中極具優勢。現今的平面顯示器除液晶顯示器 (Liquid Crystal Display ; LCD)、有機電激發光二極體 (Organic Electro-Luminescent Display ; OLED) 和電漿顯示器 (Plasma Display Panel ; PDP) 等等之外，一種利用光反射式的干涉調節平面顯示模式已被提出。

此一由光反射式干涉調節之可變色畫素單元陣列所形成的顯示器之特色在本質上具有低電力耗能、快速應答 (Response Time) 及雙穩態 (Bi-Stable) 特性，將可應用於顯示器之面板，特別是在可攜式 (Portable) 產品之應用，例如行動電話 (Mobile Phone)、個人數位助理 (PDA)、可攜式電腦 (Portable Computer) 等等。

在美國第 5,835,255 號專利中揭露了一種可見光的調整元件陣列 (Visible Spectrum Modulation Arrays)，其構成

單元即為一種可變色畫素單元，可應用來作為平面顯示器之用。請參見第 1A 圖，第 1A 圖係繪示習知可變色畫素單元的剖面結構示意圖。在透明基板 110 上之每一個可變色畫素單元 100 包含下電極 102 及上電極 104，下電極 102 與上電極 104 之間係由支撐物 106 所支撐而形成一腔室 (Cavity) 108。下電極 102 與上電極 104 間的距離，也就是腔室 108 的長度為 D ，腔室 108 之長度 D 一般會小於 $1\ \mu\text{m}$ 。下電極 102 係為一光入射電極，具有光吸收率，可吸收部分可見光。上電極 104 則係為一光反射電極，利用電壓驅動可以使其產生形變。

通常利用白光作為此可變色畫素單元 100 的入射光源，白光係包含可見光頻譜範圍中各種不同波長 (Wave Length，以 λ 表示) 的光線所混成。當入射光穿過下電極 102 而進入腔室 108 中時，僅有符合公式 1.1 中波長限制的入射光會在腔室 108 中產生建設性干涉而被反射輸出，其中 N 為自然數。換句話說，

$$2D = N\lambda_1 \quad (1.1)$$

當腔室 108 的兩倍長度 $2D$ 滿足入射光波長 λ_1 之整數倍時，即可使此入射光波長 λ_1 在此腔室 108 中產生建設性干涉，而輸出該波長 λ_1 之反射光。此時，觀察者的眼睛順著入射光入射下電極 102 的方向觀察，可以看到波長為 λ_1 的反射光，因此，對可變色畫素單元 100 而言係

處於「開」的狀態，即為一亮態狀態。

第 1B 圖係繪示第 1A 圖中之可變色畫素單元 100 在加上電壓後的剖面示意圖。請參照第 1B 圖，在電壓的驅動下，上電極 104 會因為靜電吸引力而產生形變，向下電極 102 的方向塌下。

此時，下電極 102 與上電極 104 間的距離，也就是腔室 108 的長度為 d ，此 d 可以等於零。也就是說，公式 1.1 中的 D 將以 d 置換，入射光中所有光線的波長中，僅有符合公式 1.1 的波長 (λ_2) 可以在腔室 108 中產生建設性干涉，經由上電極 104 的反射穿透下電極 102 而輸出。在此可變色畫素單元 100 中，下電極 102 被設計成對波長為 λ_2 的光具有較高的光吸收率，因此入射光中的所有光線均被濾除，對順著入射光入射下電極 102 的方向觀察之觀察者而言，將不會看到任何的光線被反射出來。因此，此時對可變色畫素單元 100 而言係處於「關」的狀態，即為一暗態狀態。

如上所述，在電壓的驅動下，上電極 104 會因為靜電吸引力而產生形變，向下電極 102 的方向塌下，使得此可變色畫素單元 100 由「開」的狀態切換為「關」的狀態。而當可變色畫素單元 100 要由「關」的狀態切換為「開」的狀態時，則必須先移除用以驅動上電極 104 形變的電壓。接著，依靠自己本身的形變恢復力，失去靜電吸引力作用的上電極 104 會恢復成如第 1A 圖之原始的狀態，使此可變色畫素單元 100 呈現一「開」的狀態。

由上述可知，此可變色畫素單元 100 結合了光學薄膜干涉原理、反射板製程及微機電系統架構製程所整合而成。下電極 102 之最上一層的光學薄膜，其材質一般為半導體製程中常使用的絕緣材料，如氧化矽或氮化矽。而在微機電系統架構中，腔室 108 是經由蝕刻位於上電極 104 與下電極 102 之間的犧牲層而形成的。犧牲層的材質多為金屬、多晶矽或非晶矽，尤其是含矽的材質因其成本低，在製程開發中較為受到重視。但是若於蝕刻犧牲層時所選用之蝕刻劑，其對於犧牲層與光學薄膜之蝕刻選擇性不佳時，常常在蝕刻犧牲層的過程中，亦對下電極 102 的表面造成損傷，使得腔室 108 的寬度 D 改變以及下電極之光學薄膜性質受損，也就是使變色畫素單元 100 之可輸入光波長 λ_1 發生變化，因而影響顯示器之色彩均勻度。

【發明內容】

因此本發明的目的就是在提供一種反射式干涉調節顯示元件及其製造方法，在反射式干涉調節顯示元件之下電極的光學薄膜之上形成一層保護層，以保護反射式干涉調節顯示元件之下電極的光學薄膜。

本發明的另一目的是在提供一種反射式干涉調節顯示元件及其製造方法，在反射式干涉調節顯示元件之下電極的光學薄膜之上形成一層保護層，使反射式干涉調節顯示元件之下電極的光學薄膜品質穩定。

本發明的又一目的是在提供一種反射式干涉調節顯示元件及其製造方法，用以提高反射式干涉調節顯示面板的顯示品質及其可靠度。

根據本發明之上述目的，提出一種反射式干涉調節顯示元件之製造方法，此製造方法至少包含下列步驟。在透明基板之上依序形成第一透明導電層、光吸收層、絕緣層、保護層與犧牲層。然後在犧牲層、保護層、絕緣層、光吸收層與第一透明導電層之中形成至少二道直條狀之第一開口，定義出下電極，其中下電極是由第一透明導電層、光吸收層、絕緣層與保護層所堆疊而成。接著，在透明基板上塗佈一層感光材料，讓其填滿上述之第一開口並覆蓋在犧牲層之上，再圖案化此感光材料，以使其於第一開口中形成支撐物。然後在犧牲層與支撐物上形成第二導電層，再於其中形成至少兩道直條狀之第二開口，以定義出至少一道上電極，其中該上電極係由定義後之第二導電層所組成，且上述之第二開口的延伸方向與上述之第一開口的延伸方向為互相垂直。接著，移除上述之犧牲層，其中上述之保護層保護絕緣層於移除時不受損傷。

根據本發明之上述目的，提出一種反射式干涉調節顯示元件，此顯示元件至少包含下電極、上電極、支撐物與保護層。上述之上電極與下電極平行排列，支撐物則位於下電極與上電極之間以形成可供入射光進行干涉之腔室，保護層則覆蓋在下電極面向腔室之表面上。在蝕刻位於下電極與上電極之間的犧牲層時，上述之保護層用以保

護下電極的表面不受蝕刻犧牲層時所使用之蝕刻劑的損傷。

依照本發明一較佳實施例，上述之保護層的材質較佳為不含矽的材質，例如可為金屬氧化物。可用之金屬氧化物例如有氧化鋁、氧化鈦或氧化鋇。

本發明在下電極之表面覆蓋上一層保護層，使下電極在移除犧牲層時不會被所用之蝕刻劑所侵蝕。因此，可使下電極的光學薄膜保持結構完整，使其性質穩定，以提供高品質的影像顯示。

【實施方式】

在反射式干涉調節顯示元件的製造過程中，為了解決習知中移除犧牲層時，亦對下電極之光學薄膜造成損傷之問題，本發明提供一種反射式干涉調節顯示元件及其製造方法。在本發明之較佳實施例中，在下電極之表面覆蓋上一層保護層，使下電極在移除犧牲層時不會被所用之蝕刻劑所侵蝕。因此，可使下電極的光學薄膜保持結構完整，使其性質穩定，以提供高品質的影像顯示。

請參照第 2A - 2D 圖，其係繪示依照本發明一較佳實施例之一種反射式干涉調節顯示元件的製造流程剖面圖。在第 2A 圖中，在透明基板 200 之上依序形成第一透明導電層 205、光吸收層 210、絕緣層 215、保護層 220 與犧牲層 225。

上述之第一透明導電層 205 的材料例如可為氧化銦錫 (Indium Tin Oxide ; ITO)、氧化銦鋅 (Indium Zinc Oxide ; IZO)、氧化鋅或氧化銦，光吸收層 210 的材質例如可為金屬，如鋁、銀或鉻等等。絕緣層 215 的材質例如可為氧化矽或氮化矽，犧牲層 225 的材質例如可為非晶矽或多晶矽，則保護層 220 的材質較佳為不含矽的材質，例如金屬氧化物。可用之金屬氧化物例如有氧化鋁、氧化鈦或氧化鋇等介電材料。

在第 2B 圖中，在犧牲層 225、保護層 220、絕緣層 215、光吸收層 210 與第一透明導電層 205 之中形成至少二道直條狀之第一開口 230，定義出下電極所在位置，即兩道第一開口 230 之間。接著，塗佈一層感光材料 235 於犧牲層 225 之上與第一開口 230 之中。上述之第一開口 230 之走向為垂直紙面，其形成方法例如可為微影蝕刻法。下電極則由定義後之第一透明導電層 205、光吸收層 210、絕緣層 215 與保護層 220 所堆疊而成。其中上述之感光材料 235 例如可為正光阻、負光阻或各種感光聚合物，如聚亞醞胺 (polyimide)、壓克力樹脂或環氧樹脂。

在第 2C 圖中，利用曝光顯影之方法，讓位於第一開口 230 之中的感光材料 235 進行化學反應以於第一開口 230 之中形成支撐物 240。然後在犧牲層 225 與支撐物 240 之上形成第二導電層 250，然後在第二導電層 250 之中形成至少兩道直條狀之第二開口 (圖上未繪出)，以定義出至少一個上電極，即兩道第二開口之間。上述之第二開口的

形成方法例如可為微影蝕刻法，而其延伸方向與上述之第一開口的延伸方向為互相垂直，亦即平行於紙面。上電極一般為可以藉由形變而上下移動之反射電極，其係由第二導電層 250 所組成。上述之第二導電層 250 的材質可為金屬，必須要能反射自透明基板 200 下方入射之光線。

在第 2D 圖中，利用結構釋放製程 (release etching process) 移除犧牲層 225，完成反射式干涉調節顯示元件的製造。上述結構釋放製程可用之移除方法例如可為遠端電漿蝕刻法。遠端電漿蝕刻法中所使用之蝕刻電漿的前驅物為含有氟基或是氯基的蝕刻劑，如二氟化氫、四氟化碳、三氯化硼、三氟化氮、六氟化硫或其任意組合。

由上述本發明較佳實施例可知，本發明在下電極之表面覆蓋上一層不含矽之保護層，以隔開含矽之絕緣層與犧牲層。因此，犧牲層與保護層之間的蝕刻選擇比會遠大於習知之犧牲層與絕緣層之間的蝕刻選擇比。所以，在移除犧牲層時，下電極之表面就不會被所用之蝕刻劑所侵蝕。所以可使下電極的光學薄膜保持結構完整，使其性質穩定，以提供高品質的影像顯示。

雖然本發明已以一較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

第 1A 圖係繪示習知可變色畫素單元的剖面結構示意圖。

第 1B 圖係繪示第 1A 圖中之可變色畫素單元 100 在加上電壓後的剖面示意圖。

第 2A - 2D 圖係繪示依照本發明一較佳實施例之一種反射式干涉調節顯示元件的製造流程剖面圖。

【元件代表符號簡單說明】

100：可變色畫素單元

102：下電極

104：上電極

106：支撐物

108：腔室

110：透明基板

200：透明基板

205：第一透明導電層

210：光吸收層

215：絕緣層

220：保護層

225：犧牲層

230：第一開口

235：感光材料

240：支撐物

250：第二導電層

拾、申請專利範圍

1. 一種反射式干涉調節顯示元件之製造方法，該製造方法至少包含：

形成一第一透明導電層於一透明基板之上；

形成一光吸收層於該透明導電層之上；

形成一絕緣層於該光吸收層之上；

形成一保護層於該絕緣層之上；

形成一犧牲層於該保護層之上；

形成至少直條狀之二第一開口於該犧牲層、該保護層、該絕緣層、該光吸收層與該第一透明導電層之中，以定義出至少一第一電極，該第一電極由定義後之該第一透明導電層、該光吸收層、該絕緣層與該保護層所堆疊而成；


塗佈一感光材料於該透明基板上，使該感光材料填滿該些第一開口並覆蓋該犧牲層；

圖案化該感光材料，以使該感光材料於該些第一開口中形成支撐物；

形成一第二導電層於該犧牲層與該支撐物上；

形成至少直條狀之二第二開口於該第二導電層之中，以定義出至少一第二電極，其中該第二電極係由定義後之該第二導電層所組成，且該些第二開口的延伸方向與該些第一開口的延伸方向為互相垂直；以及

移除該犧牲層，其中該保護層保護該絕緣層於移除該犧牲層時不受損傷。



2. 如申請專利範圍第 1 項所述之反射式干涉調節顯示元件之製造方法，其中該第一透明導電層之材質包含氧化銦錫、氧化銦鋅、氧化鋅或氧化銦。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之反射式干涉調節顯示元件之製造方法，其中該光吸收層包含金屬層。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之反射式干涉調節顯示元件之製造方法，其中該絕緣層包含氧化矽或氮化矽。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之反射式干涉調節顯示元件之製造方法，其中該保護層的材質包含不含矽的材質。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之反射式干涉調節顯示元件之製造方法，其中該保護層的材質包含金屬氧化物。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之反射式干涉調節顯示元件之製造方法，其中該保護層的材質包含氧化鋁、氧化鈦或氧化鉭。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之反射式干涉調節顯示

元件之製造方法，其中該犧牲層之材質包含多晶矽或非晶矽。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之反射式干涉調節顯示元件之製造方法，其中形成該些第一開口與第二開口的方法包含微影蝕刻法。

10. 如申請專利範圍第 1 項所述之反射式干涉調節顯示元件之製造方法，其中該感光材料包含光阻或感光聚合物。

11. 如申請專利範圍第 1 項所述之反射式干涉調節顯示元件之製造方法，其中圖案化該感光材料的方法包含曝光顯影法。

12. 如申請專利範圍第 1 項所述之反射式干涉調節顯示元件之製造方法，其中該第二導電層的材料包含金屬。

13. 如申請專利範圍第 1 項所述之反射式干涉調節顯示元件之製造方法，其中移除該犧牲層的方法包含遠端電漿蝕刻法。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述之反射式干涉調節顯示元件之製造方法，其中該遠端電漿蝕刻法中所使用之蝕

刻電漿的前驅物為含有氟基或是氯基的蝕刻劑。

15. 如申請專利範圍第 13 項所述之反射式干涉調節顯示元件之製造方法，其中該遠端電漿蝕刻法中所使用之蝕刻電漿的前驅物係選自於由二氟化氬、四氟化碳、三氯化硼、三氟化氮、六氟化硫或其任意組合所組成之族群。

16. 一種反射式干涉調節顯示元件之製造方法，該製造方法至少包含：

形成一第一電極層於一透明基板之上，其中該第一電極層之最上層為一絕緣層；

形成一保護層於該第一電極層之上；

形成一犧牲層於該保護層之上；

形成至少直條狀之二第一開口於該犧牲層、該保護層、該第一電極層之中，以定義出至少一第一電極，該第一電極由定義後之該第一電極層與該保護層所堆疊而成；

塗佈一感光材料於該透明基板上，使該感光材料填滿該些第一開口並覆蓋該犧牲層；

圖案化該感光材料，以使該感光材料於該些第一開口中形成支撐物；

形成一第二電極層於該犧牲層與該支撐物上；

形成至少直條狀之二第二開口於該第二電極層之中，以定義出至少一第二電極，且該些第二開口的延伸方向與該些第一開口的延伸方向為互相垂直；以及

移除該犧牲層，其中該保護層保護該絕緣層於移除該犧牲層時不受損傷。

17. 如申請專利範圍第 16 項所述之反射式干涉調節顯示元件之製造方法，其中該絕緣層包含氧化矽或氮化矽。

18. 如申請專利範圍第 16 項所述之反射式干涉調節顯示元件之製造方法，其中該保護層的材質包含不含矽的材質。

19. 如申請專利範圍第 16 項所述之反射式干涉調節顯示元件之製造方法，其中該保護層的材質包含金屬氧化物。

20. 如申請專利範圍第 16 項所述之反射式干涉調節顯示元件之製造方法，其中該保護層的材質包含氧化鋁、氧化鈦或氧化鉭。

21. 如申請專利範圍第 16 項所述之反射式干涉調節顯示元件之製造方法，其中該犧牲層之材質包含多晶矽或非晶矽。

22. 如申請專利範圍第 16 項所述之反射式干涉調節

顯示元件之製造方法，其中形成該些第一開口與第二開口的方法包含微影蝕刻法。

23. 如申請專利範圍第 16 項所述之反射式干涉調節顯示元件之製造方法，其中該感光材料包含光阻或感光聚合物。

24. 如申請專利範圍第 16 項所述之反射式干涉調節顯示元件之製造方法，其中圖案化該感光材料的方法包含曝光顯影法。

25. 如申請專利範圍第 16 項所述之反射式干涉調節顯示元件之製造方法，其中移除該犧牲層的方法包含遠端電漿蝕刻法。

26. 如申請專利範圍第 25 項所述之反射式干涉調節顯示元件之製造方法，其中該遠端電漿蝕刻法中所使用之蝕刻電漿的前驅物為含有氟基或是氯基的蝕刻劑。

27. 如申請專利範圍第 26 項所述之反射式干涉調節顯示元件之製造方法，其中該遠端電漿蝕刻法中所使用之蝕刻電漿的前驅物係選自於由二氟化氫、四氟化碳、三氯化硼、三氟化氮、六氟化硫或其任意組合所組成之族群。

28. 一種反射式干涉調節顯示元件，該顯示元件至少包含：

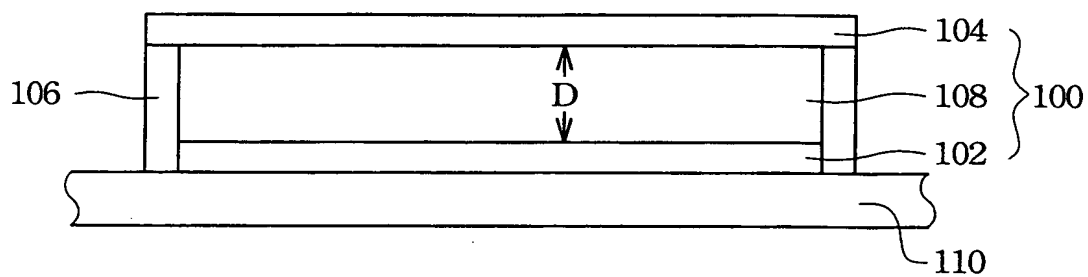
- 一第一電極；
- 一第二電極，與該第一電極平行排列；
- 二支撐物，位於該第一電極與該第二電極之間以形成一腔室；以及
- 一保護層，覆蓋在該第一電極面向該腔室之表面上，在蝕刻位於該第一電極與該第二電極之間的犧牲層時，該保護層用以保護該第一電極的表面不受所使用之蝕刻劑的損傷。

29. 如申請專利範圍第 28 項所述之反射式干涉調節顯示元件，其中該保護層的材質包含不含矽的材質。

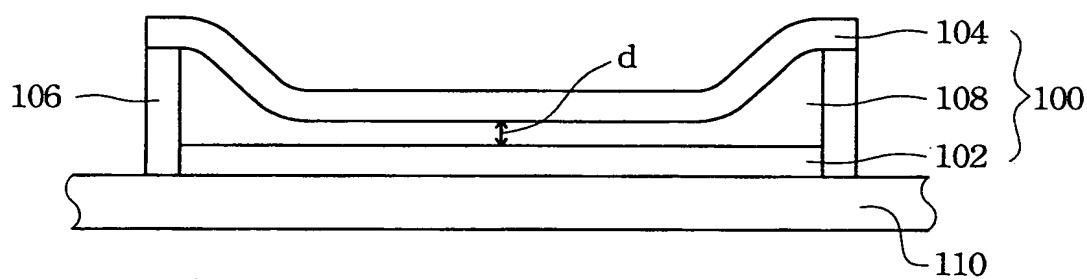
30. 如申請專利範圍第 28 項所述之反射式干涉調節顯示元件，其中該保護層的材質包含金屬氧化物。

31. 如申請專利範圍第 28 項所述之反射式干涉調節顯示元件，其中該保護層的材質包含氧化鋁、氧化鈦或氧化鉭。

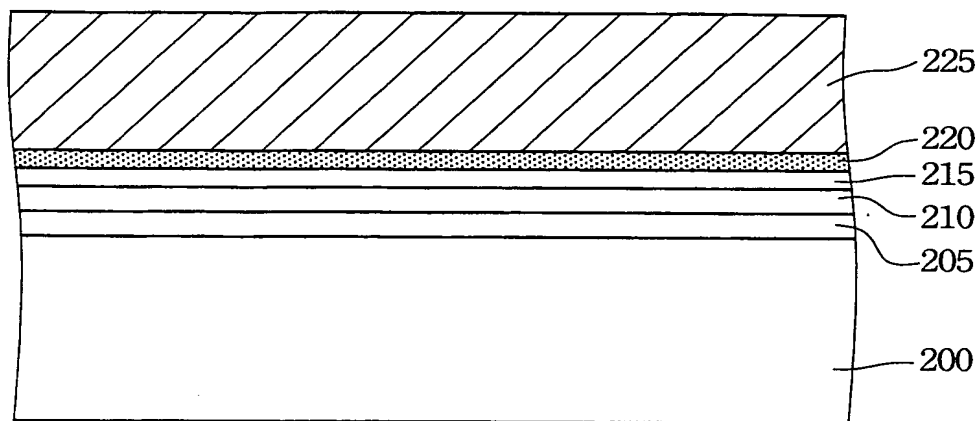
32. 如申請專利範圍第 28 項所述之反射式干涉調節顯示元件，其中該第二電極包含一可動電極。



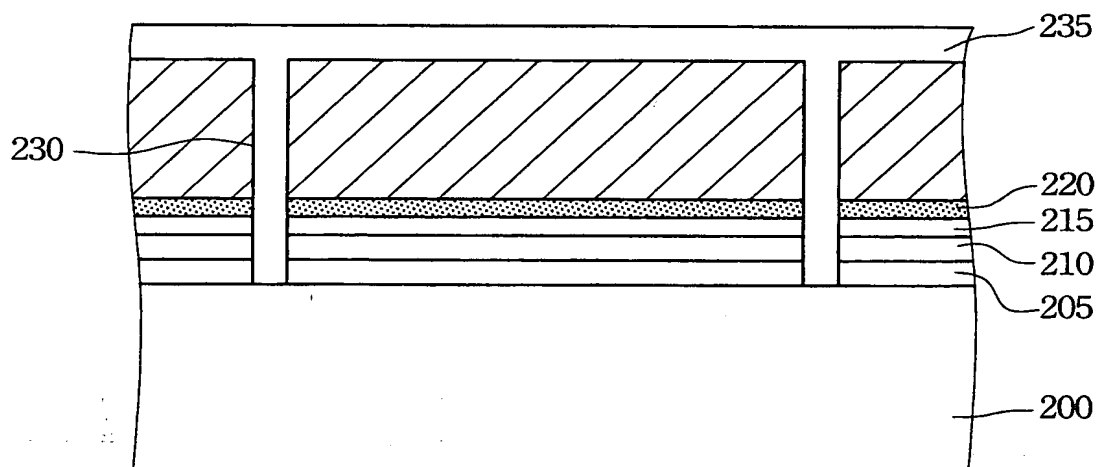
第 1A 圖



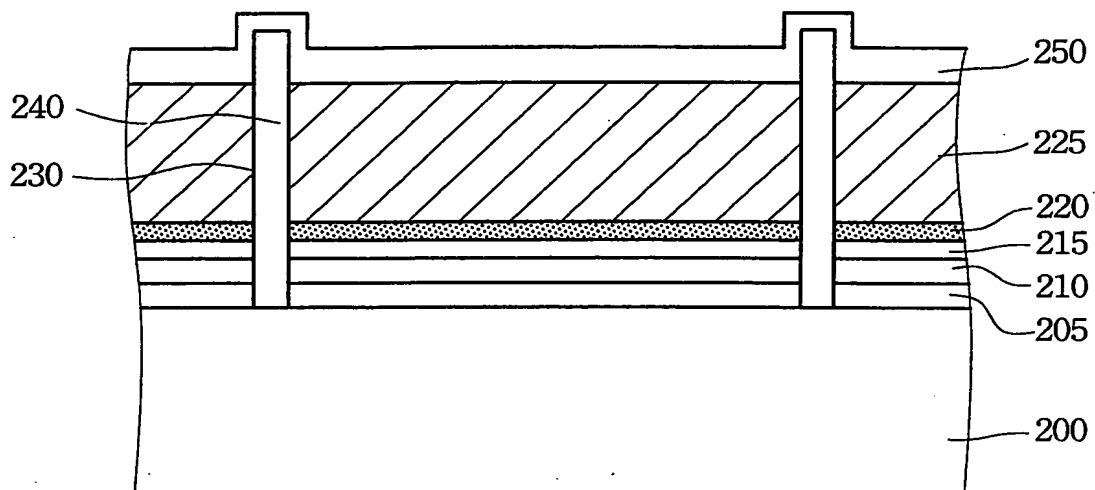
第 1B 圖



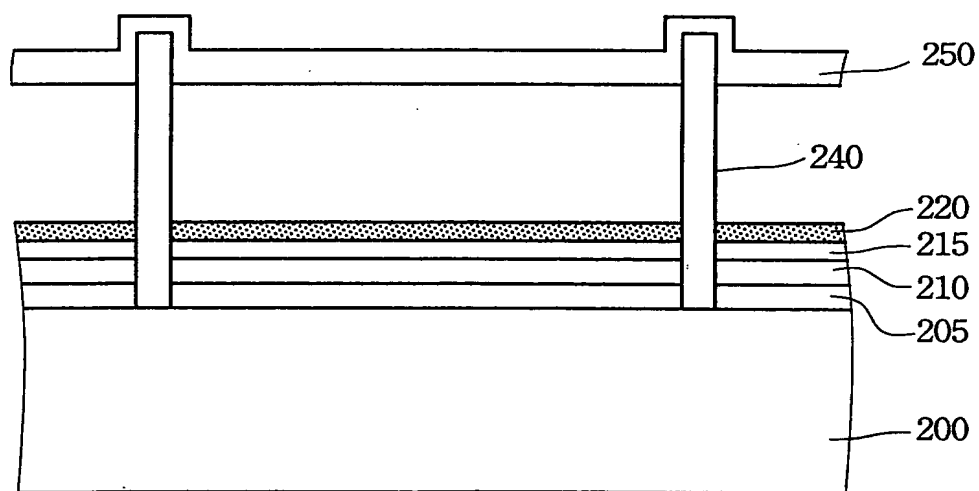
第 2A 圖



第 2B 圖



第 2C 圖



第 2D 圖